UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA Y C.C.

PROGRAMA DE ESTUDIOS INGENIERIA MATEMÁTICA

Carrera **INGENIERÍA MATEMÁTICA**

	ALGEBRA II	T= 6 E= 2 L= 0
Requisitos	Algebra I y Física I	
DICTA	Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación	
Autor	Profesor Marcel P. Saintard Vera	
Versión	03/2011	

CAPACIDADES GENERALES DEL CURSO

Al finalizar esta asignatura el estudiante

1. Identifica, comprende y conoce los conceptos fundamentales del álgebra matricial y la resolución general de los sistemas de ecuaciones lineales, aplicándolos a la resolución de problemas de las ciencias de la ingeniería.
2. Aplica con destreza el lenguaje vectorial, matricial y de transformaciones lineales a la modelación de situaciones problemáticas en el ámbito de las ciencias de la ingeniería.
3. Comprende los fundamentos lógicos de las estructuras algebraicas matricial y vectorial aplicándolos en la demostración y deducción de sus teoremas y corolarios.

RESUMEN DE UNIDADES TEMÁTICAS (Teoría y Ejercicios)

UNIDAD	TITULO	Nº HORAS
1	Matrices y Sistema de ecuaciones lineales	40
2	Espacios Vectoriales.	30
3	Espacios vectoriales con producto interior	20
4	Transformaciones lineales	26
5	Diagonalización de matrices asociadas a Transformaciones Lineales	20
TOTAL	17 SEMANAS	136

PRINCIPALES TEXTOS DE REFERENCIA:

Autor	Libro	Datos Editoriales
K. Hoffman y R. Kunze.	Álgebra Lineal.	Prentice Hall Int., 1973.
Ben Noble y James W. Daniel	Álgebra Lineal Aplicada.	3ª Edición. Prentice Hall, 1992
Grossman, S.	Algebra Lineal con aplicaciones	6ª Edición. Mc Graw Hill, 1997
Kolman, B.	Algebra Lineal con Aplicaciones y Matlab	Prentice Hall ,1999
George Nakos y David Joyner	Álgebra Lineal con aplicaciones	International Thomson Editores, 1^{d} edición, 1999
M. Golubitsky, M. Dellnitz	Álgebra Lineal y Ecuaciones	Internacional Thomson, 2001

1. UNIDAD TEMÁTICA: MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Operar con matrices y resolver ecuaciones matriciales.
2. Calcular y operar algebraicamente con determinantes.
3. Representar matricialmente un sistema de ecuaciones lineales.
4. Resolver y analizar sistemas de ecuaciones lineales de orden mxn por métodos matriciales.
5. Plantear y resolver problemas que involucren el uso de sistemas de ecuaciones lineales.

CONTENIDOS

1.1. Matrices	- Adición, Ponderación y Multiplicación de Matrices. - Propiedades algebraicas de matrices y sus restricciones. - El Anillo con unidad no conmutativo de las Matrices de orden n. - Matrices especiales y demostraciones formales de sus diversas propiedades - Matriz escalonada y escalonada reducida por filas. - Operaciones elementales de matrices. Matrices Equivalentes por filas y rango de una matriz. - Matrices Elementales y cálculo de Inversa de una matriz - Determinantes. Definición general. Cálculo por operaciones elementales por filas y por Método de Laplace. Optimización. - Propiedades algebraicas de los determinantes. - Inversa de Matriz por Adjunta.
	- Definición ecuaciones lineales en n variables reales y de sistema de ecuaciones lineales de orden mxn (S. E. L.). - Notación matricial de un sistema de ecuaciones lineales de orden mxn. Matriz aumentada. - Resolución de un S. E: L. de orden mxn por Método de Gauss, de Gauss-Jordan y por Regla de Cramer. - Análisis de S. E. L. por rango de matrices. - Problemas de aplicación

TÓPICOS A SER EVALUADOS

1. Situaciones y problemas que involucren:
   - Algebra de matrices, resolución de ecuaciones matriciales. Demostración y aplicación de propiedades matriciales.
   - Cálculo de determinantes y resolución de ecuaciones con determinantes.
   - Demostración y Aplicación de Propiedades de los determinantes.
   - Inversión de matrices.
   - Escalonamiento y obtención del rango de matrices.
   - Planteamiento y resolución de sistema de ecuaciones lineales de orden arbitrario.

2. UNIDAD TEMÁTICA: ESPACIOS VECTORIALES.

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Identificar los diferentes espacios vectoriales.
2. Definir Subespacios Vectoriales por condición de pertenencia, formas características y por conjuntos generadores. Demostrar que un conjunto representa un subespacio vectorial.
3. Analizar la dependencia e independencia lineal de un conjunto generador.
4. Caracterizar un espacio o subespacio vectorial a través del concepto de base.
5. Identificar un vector a través de su espacio coordenado.

CONTENIDOS

2.1. Espacios vectoriales	- Definición axiomática de espacios vectoriales. Estructura Algebraica de Espacio Vectorial. - Ejemplos de espacios vectoriales. Modelos de n – uplas ordenadas, Matriciales, Polinomiales y Funcionales.,
2.2. Subespacios	- Definición de subespacios. - Ejemplos de Subespacios. - Teoremas de Subespacios vectoriales. Subespacios Intersección, Suma y Generados. Combinaciones Lineales. - Conjuntos Linealmente independientes y dependientes. Teoremas de dependencia e independencia lineal.. - Bases y dimensión. Bases canónicas en R^n, Matrices de orden mxn y Polinomios. Teoremas de bases y dimensión. Aplicaciones prácticas y teóricas de ellos. - Vectores Coordenados según una base. Cambio de base para vectores coordenados..

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Determinación de la existencia de espacios y subespacios vectoriales. Demostraciones formales.
- Construcción de Subespacios por intersección y suma de Subespacios, por combinaciones lineales.
- Análisis de la dependencia e independencia lineal de un conjunto de vectores.
- Representación de vectores en distintas bases de un espacio vectorial.
- Expansión de conjuntos l.i. a bases de espacios o Subespacios.
- Obtener base y dimensión de Subespacios intersección, suma y generados en los diversos modelos con sus operaciones habituales.
- Expresar un vector como vector coordenado según una base del espacio.
- Cambiar de base a un vector expresado como vector coordenado en un espacio vectorial.

2. UNIDAD TEMÁTICA: ESPACIOS VECTORIALES CON PRODUCTO INTERIOR.

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Identificar un producto interior definido en un espacio vectorial.
2. Definir y calcular la norma de un vector. Demostrar y aplicar las propiedades de la norma.
3. Reconocer e investigar la ortogonalidad de vectores.
4. Demostrar y aplicar las propiedades de la norma.
5. Normalizar y Ortogonalizar vectores.
6. Investigar y demostrar propiedades geométricas en espacios con producto interior.
7. Construir y determinar bases de Subespacios complemento ortogonal de Subespacios vectoriales.
8. Construir bases ortogonales y ortonormales a partir de cualquier base de un espacio o subespacio vectorial.

CONTENIDOS

2.1. Espacios vectoriales con producto interior	- Definición producto interior en espacios vectoriales. Consecuencias de la definición. Respeto de ponderación, suma y combinaciones lineales. - Ejemplos de producto interior en espacios vectoriales. Modelos en R^n y Matrices. La integral definida como p.i. en espacios funcionales continuos. - Norma de un vector. Teoremas de métrica en Es.Vs. Euclidianos. Ángulos. Ortogonalidad. Ortonormalidad. Teoremas de Pitágoras y del paralelogramo. Desigualdad de Chwartz. Coeficiente de Fourier. Conjuntos Ortogonales. - Complemento ortogonal. Extensión a bases por suma directa. - Proceso de Ortogonalización de Gram – Schmidt. Demostración inductiva. Ejemplos ilustrativos. Proceso de Ortonormalización. Ejemplo. Bases ortogonales y ortonormales. - Proyecciones de vector sobre vector, de vector sobre subespacio vectorial, proyección ortogonal.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Cálculo de normas con diversos p.i. en R^n y Matrices.
- Algebra de vectores con p.i. Resolución de ecuaciones con p.i.
- Investigar y demostrar el cumplimiento de propiedades de p.i., normas y ortogonalidad.
- Obtener conjuntos ortogonales, bases ortogonales y ortonormales.
- Obtener Complemento ortogonal de un de un subespacio dado.
- Construir bases ortogonales y ortonormales mediante el proceso de Gram – Schmidt.
- Obtener proyección de un vector en otro y proyección de un vector sobre un conjunto de vectores o sobre un subespacio vectorial..

3. UNIDAD TEMÁTICA: TRANSFORMACIONES LINEALES.

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Identificar una transformación lineal.
2. Determinar el núcleo e imagen de una transformación lineal.
3. Clasificar un espacio vectorial a través del teorema de la dimensión.
4. Determinar la existencia de isomorfismos de espacios vectoriales.
5. Representar matricialmente una transformación lineal.

CONTENIDOS

3.1. Transformaciones lineales	- Definición de una transformación lineal. - Ejemplos de transformaciones lineales. - Núcleo e imagen de una transformación lineal. - Teorema de la dimensión. - Isomorfismos de espacio vectoriales. - Representación matricial de una transformación lineal. - Matrices asociadas o representantes según distintas bases para homomorfismos y endomorfismos. - Matrices de Cambio de bases en un espacio vectorial y de un espacio a otro.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Análisis de la existencia de transformaciones lineales.
- Determinación de núcleo e imagen de una transformación lineal.
- Análisis de inyectividad y sobreyectividad de una transformación lineal.
- Demostraciones de isomorfismos entre espacios vectoriales.
- Representaciones matriciales de una transformación lineal.
- Pasar de una matriz asociada a una T.L. en ciertas bases a otra en diferentes bases.

4. UNIDAD TEMÁTICA: Diagonalización

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Identificar y encontrar un polinomio característico.
2. Determinar valores y vectores propios de una transformación lineal.
3. Aplicar los diferentes criterios de diagonalización en matrices y transformaciones lineales.

CONTENIDOS

4.1. Diagonalización	- Polinomio característico - Valores y vectores propios de una transformación lineal. - Criterios de diagonalización de transformaciones lineales. - Semejanza de Matrices. - Teorema de Cayley-Hamilton.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Cálculo de valores y vectores propios de una transformación lineal.
- Diagonalización de una matriz y de una transformación lineal.
- Determinación de la semejanza de matrices.
- Determinación de transformaciones lineales a través de sus subespacios propios.